

SDN による QoS を考慮した IoT 通信制御手法

A Method of SDN Based QoS Aware IoT Communication Management

国本 典晟 / Tensei Kunimoto

1 はじめに

近年、画像や動画などの大容量データの需要が急速に拡大したことによるインターネット全体の帯域の逼迫が問題になっているが、IoT デバイスの増加とスマートホームの技術の進歩に伴い、ホームネットワーク内部の帯域並びにホームネットワーク外部のインターネットの帯域の逼迫はより深刻化すると予想される。現在、ISP (Internet Service Provider) は各家庭の総帯域を契約した帯域の範囲内で制御しており、要求される帯域が回線の帯域を上回る場合、特定アプリケーションやユーザの帯域を制御することでネットワークの品質確保に努めている [1]。しかし、そういった帯域制御は多様なサービスやトラフィックに最適化されたものではなく、IoT デバイスが要求する複数の QoS 要件を満たすことができない。

この問題の解決を目指して、様々な帯域管理のフレームワークが提案されているが、SDN、ミドルウェアやゲートウェイ

2 関連研究

2.1 SDN ベースの QoS を考慮した帯域管理フレームワーク

Jang らは、スマートホームのネットワークデバイスのための革新的なネットワーク管理モデルを開発する必要があるとして、SDN ベースの QoS を考慮した帯域管理フレームワークを提案した [2]。この研究では、QCI (3GPP LTE QoS Class Identifier) をスマートホーム向けのサービス用に表 1 のように再定義し、QCI サービスをパケット遅延の上限値に基づいて SDN により 3 つに分類することで各サービスの QoS の最適化を目指した。これにより、従来の ISP の帯域制御手法を上回る結果を得た。

図を挿入する場合は、図 1 や図 2 のように引用することができる。図の横幅が大きい場合は、図 2 のようにすることもできる。

ちなみに、 \LaTeX ではベクターファイルとして EPS ファイルを推奨していた頃もあったようだが、現在は PDF ファイルを使用することが推奨されている。PDF ファイルに出力するのが前提なら、`dvipdfmx` では PDF, PNG, JPEG がそのまま使用できる。`dvipdfmx` は EPS ファイルそのものを自分で扱えないので、`Ghostscript` を内部で呼び出して変

表 1 スマートホーム向けに再定義された QCI

QCI	Priority	Device type	Resource Type	Packet Delay Budget	Packet Error Loss	Example Services
1	2	Non-M2M	GBR	100ms	10^{-2}	Conversational voice
2	3	Non-M2M	GBR	50ms	10^{-3}	Real time gaming
3	4	Non-M2M	GBR	150ms	10^{-3}	Conversational video
4	5	Non-M2M	GBR	300ms	10^{-6}	Non-conversational video (Buffered streaming)
5	1	M2M	Non-GBR	60ms	10^{-6}	Mission critical delay sensitive data transfer
6	6	Non-M2M	Non-GBR	300ms	10^{-6}	Video (Buffered streaming) TCP-based (for example, www, email, chat, ftp, p2p and the like)
7	7	Non-M2M	Non-GBR	100ms	10^{-3}	Voice, Video (Live streaming), Interactive gaming
8	8	M2M	Non-GBR	N/A	10^{-6}	Non mission critical delay insensitive data transfer



図 1 悩む男の子

換する。PDF ファイルで問題がなければ EPS にこだわる必要はないと思われる。ただし、ジャーナルによっては図として PDF を使うのがダメだったりするので慎重に。

2.2 ダイクストラ法による SDN を用いた IoT 通信制御法

表は表 2 のように引用することができ、表を作成する場合は罫線を少なくすることと、横線のみを使用を心がける



図2 ドライブする家族

表2 代表的なデータの型

データの型	宣言	ビット幅
短整数型	short	16
整数型	int	32
単精度浮動小数点型	float	32
倍精度浮動小数点型	double	64

ことが推奨される。

3 提案手法

3.1 概要

これまで提案された帯域管理システムでは、

3.2 想定するアーキテクチャ

本研究で想定するアーキテクチャをに示す。

3.3 動作手順

1. 書かれた論文は書いた人の研究者としての人格を表す
2. データのみ出して論文を書かない者は、テクニシャンである
3. データも出さず、論文（原著論文）を書かない者は、評論家である
4. 研究者は論文を書くことによって成長する。また、成長の糧にしなければならない
5. 論文は研究者の飯のタネである
6. 論文は後世の研究に影響を与えなければならない
7. 研究者は書いた論文に責任を問われる
8. 忙しくて論文が書けないというのは、言い訳にはならず、能力がないといっているのと同じである
9. 博士論文以上の論文を書けない者は、その博士論文は指導教官のものといわれても仕方がない
10. 研究において最も重要なのはアイデアであり、それが試されるのが論文である

4 評価

本研究で提案する帯域管理システムは QoS が向上することを目的とするため、評価は平均転送率、平均ジッタ、平均遅延時間の測定により行う。

5 今後の課題

参考文献

- [1] 総務省, 帯域制御の運用基準に関するガイドライン (改定), 2019.
- [2] Hung-Chin Jang and Jian-Ting Lin, SDN Based QoS Aware Bandwidth Management Framework of ISP for Smart Homes,
- [3] Latex Wiki (<https://texwiki.texjp.org/>).
- [4] 渡辺 豊, "角皆静男先生のご逝去を悼む", 地球化学, vol.50, no.1, pp.1-3, 2016.